

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-305861

(43)Date of publication of application : 18.10.2002

(51)Int.Cl.

H02K 23/26

H02K 3/28

H02K 13/00

H02K 15/09

(21)Application number : 2001-101115

(71)Applicant : MITSUBA CORP

(22)Date of filing : 30.03.2001

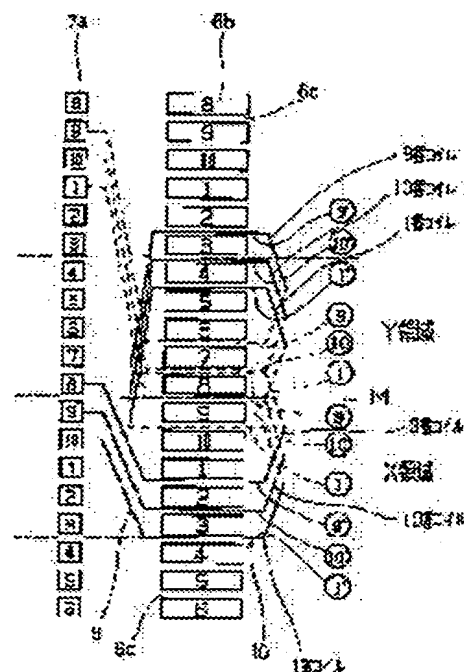
(72)Inventor : YODA TAKESHI  
TAKAKUSAKI RYUICHI

(54) ARMATURE OF ELECTRIC ROTATING MACHINE AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To constitute an electric rotating machine so that vibration and noise thereof are suppressed and further the number of parts and the cost thereof are reduced.

SOLUTION: Windings 9 individually connected to arbitrary commutator pieces 7a are wound in the area between arbitrary slots 6c by the number of turns half as many as the usual number of turns to form a coil 10. The windings are wound in the area between slots 6c opposite the area between the arbitrary slots 6c in the radial direction by the remaining half number of turns to form another coil 10 in series. Thus, a pair of the coils 10 opposite to each other in the radial direction are formed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] It is the armature of the dynamo-electric machine which loops around so that a series connection may be carried out between the slots to which said coil counters in the direction of a path between the slots of between the slots of the above-mentioned arbitration, and this arbitration in the armature of the dynamo-electric machine which loops around a commutator segment the coil which flows, respectively in the direction of the circumference of a periphery between the slots of the arbitration of the slots by which two or more formation was carried out, and comes to form a coil, and forms the coil of a pair.

[Claim 2] In the armature of the dynamo-electric machine which loops around a commutator segment the coil which flows, respectively in the direction of the circumference of a periphery between the slots of the arbitration of the slots by which two or more formation was carried out, and comes to form a coil Said coil is the manufacture approach of the armature of the dynamo-electric machine which was looped around between the above-mentioned slots and formed the coil of the pair which carries out a series connection between the slots which it is looped around between the slots of after an appropriate time and this arbitration between the slots which counter in the direction of a path, and counter in the direction of a path.

[Claim 3] For the coil which counters the coil between the slots of arbitration, and this coil in the direction of a path in the thing of 2 ( $2n-1$ ), the pole of the dynamo-electric machine when making  $n$  into the natural number in claims 1 or 2 is the armature and its manufacture approach of the dynamo-electric machine with which it is mutual in the reverse direction of a volume.

[Claim 4] The coil which counters the coil between the slots of arbitration and this coil in the direction of a path in that whose pole of the dynamo-electric machine when making  $n$  into the natural number in claims 1 or 2 is  $4n$  is the armature and its manufacture approach of the dynamo-electric machine from which it is mutual in the same direction of a volume.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention belongs to the armature of the dynamo-electric machine carried in a car etc., and the technical field of the manufacture approach.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally, two or more formation of the slot long to shaft orientations is carried out at the periphery of the core by which outside attachment immobilization is carried out at a shaft, the coil which flows through predetermined spacing, respectively in the commutator segment prepared between the slots consisted and located at the peripheral face of a shaft is looped around as an armature of this seed dynamo-electric machine, and two or more coils are formed. [ two or more ] And York where the polarity was given by fixing a magnet to inner skin is made to support the armature constituted in this way free [ rotation ], and the shaft of a dynamo-electric machine carries out a rotation drive by supplying electric power to said commutator segment through a brush. In such an electric motor, it has two poles and two brushes, the electric motor with which the number of slots of an armature was set as 10 is known, and the coil is formed as follows in this thing. That is, although the development view of said armature is shown in drawing 6 When a number is given to ten commutator segment 7a and ten teeth 6b, respectively, a coil 9 For example, it \*\*\*\* from a No. 8 commutator segment, and after carrying out multiple-times (for example, 12 times) looping around of the coil and forming a coil (coil side 9', 9) between slot 6c between 2 No. -3 teeth, and slot 6c between 6 No. -7 teeth, it flows in a No. 9 commutator segment. Then, the coil 9 \*\*\*\* (ed) from this No. 9 commutator segment multiple-times looping around is carried out between slot 6c between 3 No. -4 teeth, and slot 6c between 7 No. -8 teeth -- having -- a coil (coil side 10' --) After flowing in a No. 10 commutator segment, carrying out multiple-times looping around of the coil 9 \*\*\*\*(ed) from a No. 10 commutator segment further between slot 6c between 4 No. -5 teeth, and slot 6c between 8 No. -9 teeth, after forming 10), and forming a coil (coil side 1', 1), It is looped around like [ it flows in a No. 1 commutator segment and ] ..., and two or more coils 10 are formed in the circumference of the periphery of a core of this.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] by the way, location gap has arisen to the brush which contacts in such an electric motor in order to supply electric power to a commutator segment, or Although pitch gap is in the commutator segment itself and one commutator segment contacts one brush depending on the rotation condition (in this case,  $\theta = 11$  degrees) of the armature 6 as shown in drawing 7 (A) when the contact condition to the brush of a commutator segment is bad for example It may be in the condition that two commutator segments contact the brush of another side. In such a thing, since a difference arises in the number of coils of the equivalence electrical circuit between brushes as it is shown in drawing 7 (B), since 10 connects too hastily, coil side 10', and the resistance in a circuit differs when + side brush contacts a No. 9 or 10 commutator segment and - side brush contacts a No. 5 commutator segment, variation will produce each coil on the flowing current. Moreover, the flow direction of the current in each coil side will be in the condition that both \*\*\*\* of a center line M are shown in drawing 7 (A), and the electromagnetic force in each \*\*\*\* will serve as imbalance. That is, although the side of number of the coil sides between brushes linked to a No. 10 commutator segment increases and this near current becomes small so that clearly from these drawings Size-come to come, and the electromagnetic force by the interaction between the coil current of each of said \*\* of an armature 6 and the magnet field by the permanent magnet of York is no longer a couple respectively, the current of the side which counters in this and the direction of a path sways to an armature, and the electromagnetic force of the direction of the surroundings commits it. This became vibration of an electric motor and the cause of the noise, there was a problem, and the technical problem which this invention tends to solve here occurred.

[0004]

[Means for Solving the Problem] This invention is created for the purpose of solving these technical problems in view of the actual condition like the above. In the armature of the dynamo-electric machine which loops around a commutator segment the coil which flows, respectively in the direction of the circumference of a periphery between the slots of the arbitration of the slots by which two or more formation was carried out, and comes to form a coil. Between the slots of between the slots of the above-mentioned arbitration, and this arbitration, it loops around so that series connection may be carried out between the slots which counter in the direction of a path, and said coil forms the coil of a pair. And by doing in this way, it becomes the dynamo-electric machine which maintained magnetic balance, and is made to what has a few vibration and the few noise. Moreover, the coil of the pair which carries out series connection between the slots which are looped around between the slots which said coil is looped around between the above-mentioned slots in the armature of the dynamo-electric machine which loops around the coil which flows in a commutator segment, respectively between the slots of the arbitration of the slots by which two or more formation of this invention was carried out in the direction of the circumference of a periphery, and comes to form a coil, and counter in the direction of a path with between the slots of after an appropriate time and this arbitration, and counter in the direction of a path forms. And though it is the dynamo-electric machine which maintained magnetic balance by doing in this way, components mark do not increase but it can consider as a low cost dynamo-electric machine. In this thing, the coil with which the pole of the dynamo-electric machine when making  $n$  into the natural number counters the coil and this coil between the slots of arbitration in the direction of a path in the thing of  $2(2n-1)$  shall be mutual in the reverse direction of a volume. Furthermore, in this thing, the coil between the slots of arbitration and the coil which counters this coil in the direction of a path shall be mutual in the same direction of a volume by that whose pole of the dynamo-electric machine when making  $n$  into the natural number is  $4n$ .

[0005]

[Embodiment of the Invention] Next, the gestalt of operation of this invention is explained based on the drawing of drawing 1 - drawing 4. In the drawing, 1 is an electric motor (dynamo-electric machine) used as the driving source of the electronic autoparts carried in a car, and the permanent magnet 3 of a pair is fixed to the inner skin of the motor housing 2 formed in the shape of [ which constitutes this electric motor 1 ] a cylinder like object with base in the direction of the circumference of a periphery, and it is constituted by the electric motor 1 of a bipolar mold by this. 4 is an armature, the core 6 constituted by carrying out two or more sheet laminating of the ring-like plate 6a to the shaft (armature shaft) 5 which constitutes this armature 4 is attached outside in one, further, it is located in the end section of this core 6, and outside attachment immobilization of the commutator (commutator) 7 is carried out. And the bearing of the other flanks (end face section) is carried out to the motor housing 2 through bearing 2a, interior is carried out and the shaft 5 of an armature 4 is so that rotation may become free in the motor housing 2. Moreover, covering 2b is prepared in the opening edge of the motor housing 2, and the holder stay 8 is formed in this covering 2b in one. It is located in the two directions of the circumference of a periphery, and brush holder 8a is formed in this holder stay 8. When the interior of the frequent appearance of two brushes 8b is made free to this brush holder 8a, respectively and the protrusion point (bore side point) of this brush 8b contacts a commutator 7 in the shape of suppression (contact) it constitutes so that the power source from the outside may be supplied to a commutator 7 through brush 8b -- having -- \*\*\*\* -- these basic configurations -- as usual -- \*\* -- it has become.

[0006] now, in the periphery section of plate 6a of the shape of a ring which constitutes said core 6 By teeth 6b of T typeface being that by which two or more (gestalt of this operation ten pieces) formation was carried out in the direction of the circumference of a periphery, and attaching two or more sheets of these plate 6a outside a shaft 5 in the shape of a baffle Slot 6c of the shape of a dovetail groove cut in the direction of an axis among the teeth 6b comrades who adjoin the periphery of a core 6 is long to shaft orientations, and two or more (ten pieces) formation is carried out in the direction of the circumference of a periphery. On the other hand, said commutator 7 is what was fixed in the direction of the circumference of a periphery in the shape of juxtaposition in the condition that two or more sheets (the gestalt of this operation ten sheets) of tabular commutator-segment 7a long to the shaft orientations formed in the peripheral face by electric conduction material are insulated mutually, and riser 7b bent by return at the outer-diameter side is really formed in the edge which turns to the core 6 side of each commutator-segment 7a.

[0007] And although looping around with a looping-around procedure which mentions the coil 9 of enamel covering later among slot 6c which are located in the part of the arbitration of said core 6, and consist predetermined spacing is looped around two or more coils 10 on the periphery of a core 6, the coil 9 which winds with the cut-water edge of these coils 10, and serves as an end edge is \*\*\*\*(ed) by riser 7b of commutator-segment 7a which each corresponds. and commutator segment 7a and the coil 10 corresponding to this are electrically

connected by carrying out fusing of the cut-water edge and the coil 9 which winds and serves as an end edge of the coil 10 \*\*\*\*(ed) by said each riser 7b to commutator segment 7a (it flows) -- it is set up like.

[0008] Next, the looping-around procedure of a coil 9 is explained based on drawing 2, and 3 and 4. Drawing 2 serves as a drawing which developed riser 7b and teeth 6b of an armature 4, and the opening between adjoining teeth 6b is equivalent to slot 6c. And in these drawings, a sign is given to each riser 7b, each teeth 6b, and the looped-around coil 10, respectively, and a looping-around procedure is explained based on these. That is, the coil 10 around which the armature 4 of the gestalt of this operation is looped is looped around in a coil 9 based on the \*\*\*\* method which carries out sequential looping around of the three slot 6c among slot 6c flown, and serves as a short pitch winding. In this case, the coil 9 which it begins to be coiled so that an end may flow through a coil 9 in a No. 8 riser, and was constructed about in this No. 8 riser is set between slot 6c between 1 No. -2 teeth, and slot 6c between 7 No. -8 teeth. By looping around the count of the one half of the conventional count which carries out multiple-times looping around (the gestalt of this operation 6 times), the 9'X coil side in X field and 9Y coil side in Y field are formed. Here, it is setting up an armature 4 with X field and Y field, setting up the center line of arbitration, and the straight line which passes along between No. 4 [ three to ] teeth between 8 No. -9 teeth with a center line M in this case, making other X field and halves section side into Y field for a 1 half section side, and attaching these signs to the coil side in each field, and has distinguished whether it is the coil side of which field. Then, a coil 9, without being constructed about in riser 7b like the conventional thing Counter in the direction of a path between slot 6c between said 1 No. -2 teeth, and slot 6c between 7 No. -8 teeth. Namely, it sets between slot 6c between slot 6c between 2 No. -3 teeth which are the locations rotated 180 degrees in the direction of the circumference of a periphery, and 6 No. -7 teeth. The count of the one half which remains so that it may be equivalent to the conventional multiple times is looped around (the gestalt of this operation 6 times), and the 9'X coil side and 9Y coil side are formed, and it is set up so that it may be constructed about in a No. 9 riser after that. Although the No. 9 coil of the pair by which counters in the direction of a path and series connection is carried out is formed between a No. 8 riser and a No. 9 riser of this, the condition that the direction of a coil becomes reverse mutually is looped around the No. 9 coil of these pairs, and it is set up so that the electromagnetic force which faces by energizing in this coil 10 may be generated, so that clearly also from drawing 2.

[0009] Furthermore, multiple-times (6 times) looping around is continuously carried out between slot 6c between 2 No. -3 teeth, and slot 6c between 8 No. -9 teeth, and the coil 10 \*\*\*\*(ed) by said No. 9 riser forms the 10'X coil side and 10X coil side. Then, a coil 9 counters in the direction of a path further between slot 6c between said 2 No. -3 teeth, and slot 6c between 8 No. -9 teeth. Namely, multiple-times (6 times) looping around is carried out between slot 6c between slot 6c between 3 No. -4 teeth which are the locations rotated 180 degrees in the direction of the circumference of a periphery, and 7 No. -8 teeth. The 10'Y coil side and 10Y coil side are formed, and although it counters in the direction of a path and series connection is carried out because a No. 10 riser \*\*\*\* after that, the No. 10 coil of a pair with which the direction of a coil becomes reverse mutually is formed. To this, then, the coil 10 \*\*\*\*(ed) by the No. 10 riser Multiple-times (6 times) looping around is carried out between slot 6c between 3 No. -4 teeth, and slot 6c between 9 No. -10 teeth. 1'X and 1X coil side are formed, and multiple-times (6 times) looping around is further carried out between slot 6c between slot 6c between 4 No. -5 teeth which counter in the direction of a path with this, and 8 No. -9 teeth. 1'Y, Form 1Y coil side, carry out like ..., and one by one between riser 7b which adjoins riser 7b of arbitration, and this It counters in the direction of a path mutually, and series connection is carried out and each 1 to 1, 2, 3, 4, 5, and the No. 6 or 7 coil in the condition that the direction of a coil was moreover reversed are formed, and it is set up so that the coil side of each coil 10 may be halved to X field and Y field.

[0010] Although angle of rotation of an armature 4 shows the cross section in the condition ( $\theta = 11$  degrees) that commutator segment 7a and 11 degrees brush 8b rotated to the reference state which contacts exactly to drawing 3 (A) and (B) and shows the physical relationship of each coil side to them by this As the rotation condition of this armature 4 was mentioned above, although one brush 8b contacts one commutator segment 7a, it is in the condition of being easy to produce fault which two commutator segment 7a contacts, by location gap of brush 8b etc. at another side one brush 8b. As there is no gap in each brush 8b or commutator segment 7a and this thing is shown in drawing 3 (B) by the case where are in an ideal condition, for example, the No. 10 commutator segment contacted to + brush 8b, and the No. 5 commutator segment is in contact with - brush 8b A No. 5 coil and a No. 10 coil are short-circuited, a current flows in each other coils (1, 2, 3, 4, 6, 7, No. 8 or 9 coil), and the equivalence electrical circuit between brushes at this time serves as a current value with the same and equal number of the coil sides in the parallel circuit between + and -. And the sense of the current in this condition is the sense which is downward suitable from a top in the drawing of drawing 3 (B) in X field except 1'X and 6X coil side. It is in the condition that

the turning effort by which had become the sense which is upwards suitable from the bottom except the 1Y and 6'Y coil side, electromagnetic force became equal in X field and Y field, maintained magnetic balance, had, and the couple was acted and stabilized can be acquired in Y field.

[0011] On the other hand, it explains that location gap arises in brush 8b etc. using drawing 4 (A) and (B) about the case where + side brush 8b contacted the No. 9 or 10 commutator segment by a certain cause, and - side brush is in contact with a No. 5 commutator segment. In this thing, only a No. 10 coil will short-circuit and a current flows in each other coils (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, No. 8 or 9 coil). For this reason, as the equivalence electrical circuit between brushes is shown in drawing 4 (A), there will be [ one ] more one coil sides of the parallel circuit between + and - than another side, and each current values will differ. the sense with which the sense of the current in this condition is downward suitable in X field from a top in the drawing of drawing 3 (B) on the other hand except 1 'X, 5' X and 6X coil side -- becoming -- \*\*\*\* -- Y field -- 1Y, 5Y, and 6' -- except Y coil side, it has from the bottom sense which is upwards suitable, electromagnetic force becomes the same in X field and Y field, and magnetic balance can be maintained now. Consequently, the difference of electromagnetic force does not arise in X field and Y field, and it has and sways, and it is set up so that the turning effort stabilized as the force of the direction of the surroundings did not act can be acquired.

[0012] In the gestalt of operation of this invention constituted like description, the coil 9 around which the core 6 of an electric motor 1 is looped After letting out from commutator-segment 7a of arbitration, looping around only the count of the abbreviation one half of the usual number of Maki between the slots of arbitration and forming one coil 10, Looping only the count of the remaining one half at least around slot Mabe who counters (180 degrees) in the direction of a path between the slots of this arbitration, said coil 10 continues in the shape of a serial, and forms another coil 10 of the reverse sense. Consequently, the coil in the condition of having connected with the serial consisted in the location which counters in the direction of a path, and, moreover, the circumference of the periphery of an armature 4 was looped around it to the reverse sense. for this reason, a thing [ a thing ] the magnetic balance as the armature 4 whole collapses even if two commutator-segment 7a and another side will be in the imbalanced condition that the contact to commutator-segment 7a of \*\*\*\* brush 8b contacts commutator-segment 7a of a piece in one side as mentioned above -- there is nothing -- an electric motor 1 -- vibration -- few -- low -- it can consider as the electric motor 1 which was made into the noise thing and stabilized.

[0013] Thus, although an electric motor 1 is made with what the magnetic balance of an armature 4 was secured Since this thing is a configuration realized by forming a coil 10 succeeding the part of arbitration, and 2 of the parts which counter in the direction of a path at this, respectively in case it loops an armature core 6 around a coil 9 It can constitute from a member not being needed separately, or special anchoring not being needed, and using a member required for an electric motor 1 as it is, and while measuring simplification of structure, it can contribute to a cost fall.

[0014] Furthermore, by this thing, as mentioned above, since it has composition which forms in one continuation the coil 10 of the pair which counters in the direction of a path, with the coil 9 which flows in commutator-segment 7a of arbitration The number of the coil 9 \*\*\*\*(ed) by riser 7b of commutator-segment 7a of said arbitration can be lessened, while the activity which carries out fusing of the coil 9 to riser 7b becomes easy, the dependability of fusing improves, and there is also an advantage that the electric motor 1 of high quality can be supplied in the condition of having been stabilized. Incidentally, it cannot be overemphasized like the gestalt of said operation that it can carry out when looping two or more layers around a coil others, a double-layer winding, and like [ three layer ], although the coil was further made into the volume.

[0015] Of course, this invention is not limited to the gestalt of said operation, and when it is the dynamo-electric machine of a bipolar mold like the gestalt of said first operation, the magnet field according [ the part which counters in the direction of a path ] to the permanent magnet of York needs to become a unlike pole. In addition, this sake, As the coil of the pair which counters in the direction of a path through which it flows in the commutator segment of arbitration is mutually rolled due to a reverse volume, he is trying for the electromagnetic force by the interaction of a magnet field to turn into a couple, respectively. Thus, in that from which the part where the pole of a dynamo-electric machine counters in the direction of a path like the pole expressed with  $2(2n-1)$ , i.e., two poles, six poles, ten poles, and the dynamo-electric machine of ... when n is made into the natural number serves as a unlike pole mutually, when a current flows in the coil of said pair, each coil of each other is looped around in the reverse direction of a volume so that magnetism may turn to an opposite direction mutually.

[0016] The pole as which the pole of a dynamo-electric machine is expressed in  $4n$  on the other hand when n is made into the natural number, Namely, it sets to that from which four poles, eight poles, 12 poles, and the part that counters in the direction of a path like the dynamo-electric machine of ... serve as a like pole mutually. When a

current flows in the coil of said pair, each coil of each other is looped around in the same direction of a volume, shows the development view of the coil looping-around condition of a four pole type dynamo-electric machine to drawing 5 , and explains it to it based on this so that magnetism may turn to this direction mutually. For example, the coil which it let out from the No. 4 commutator segment Loop around between the slot between 14 No. -15 teeth, and the slot between No. 12 [ 11 to ] teeth, and a coil is formed. A coil is succeedingly looped around between the slot between No. 6 [ five to ] teeth, and the slot between No. 2 [ one to ] teeth, another coil is formed, and a No. 3 commutator segment \*\*\*\*. By this It is set up so that it may counter in the direction of a path, and the coil of a pair may be formed in the shape of series connection and the direction of a volume may become the same. And the quality electric motor with which vibration and the noise were reduced can be offered under the condition that dispersion is in the number of the commutators which contact a brush by location gap of a brush and a commutator segment etc. by constituting in this way.

---

[Translation done.]



\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] some electric motors -- it is a cross-section side elevation.

[Drawing 2] It is a development view explaining the coil looping-around condition of an armature.

[Drawing 3] Drawing 3 (A) and (B) are a sectional view explaining the looping-around condition of a coil, and a sectional view explaining the direction of a current of a coil, respectively.

[Drawing 4] Drawing 4 (A) and (B) are an equivalence electrical diagram between brushes, and a sectional view explaining the direction of a current of a coil, respectively.

[Drawing 5] It is a development view explaining the looping-around condition of the coil in a four pole type dynamo-electric machine.

[Drawing 6] It is a development view explaining the looping-around condition of the conventional coil in the dynamo-electric machine of a bipolar mold.

[Drawing 7] Drawing 7 (A) and (B) are the sectional view which explains the direction of a current of the coil in the looping-around condition of the conventional coil in the dynamo-electric machine of a bipolar mold, respectively, and an equivalence electrical diagram between brushes.

[Description of Notations]

- 1 Electric Motor
- 2 Motor Housing
- 3 Permanent Magnet
- 4 Armature
- 5 Shaft
- 6 Core
- 6b Teeth
- 6c Slot
- 7 Commutator
- 7a Commutator segment
- 7b Riser
- 8b Brush
- 9 Coil
- 10 Coil

---

[Translation done.]

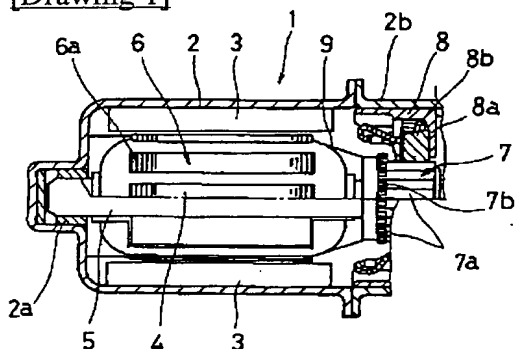
## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

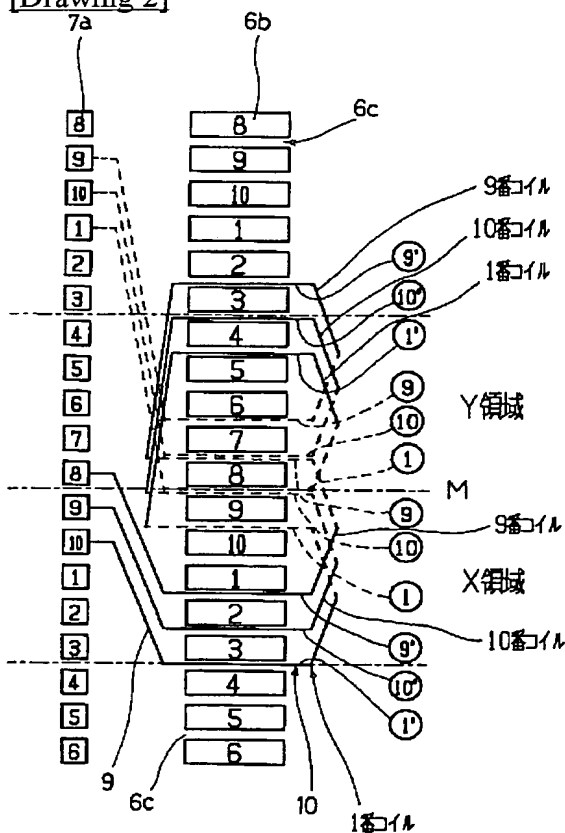
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

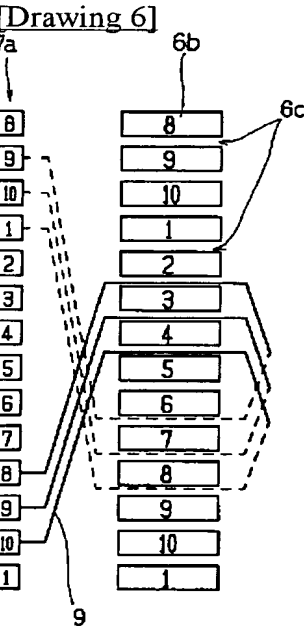
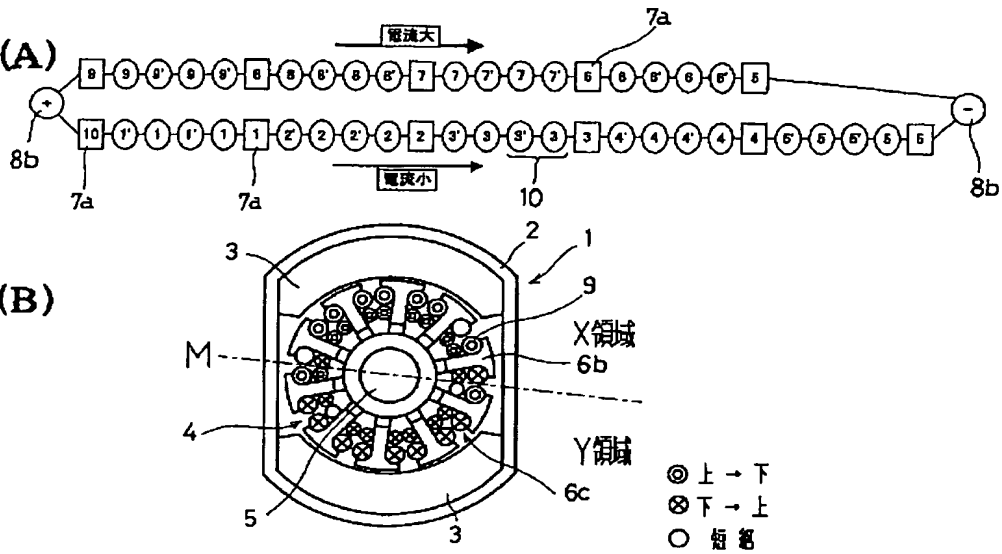
[Drawing 1]



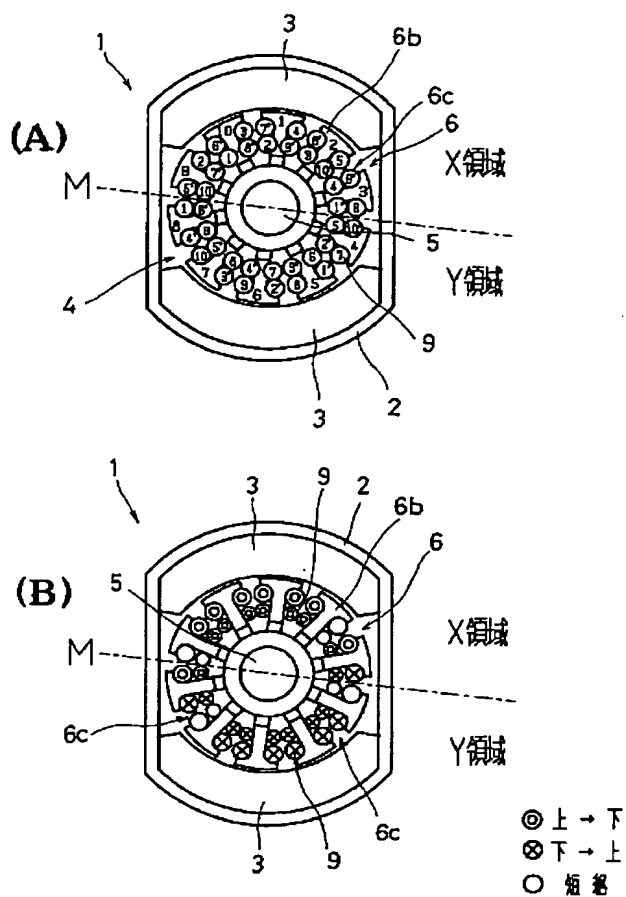
[Drawing 2]



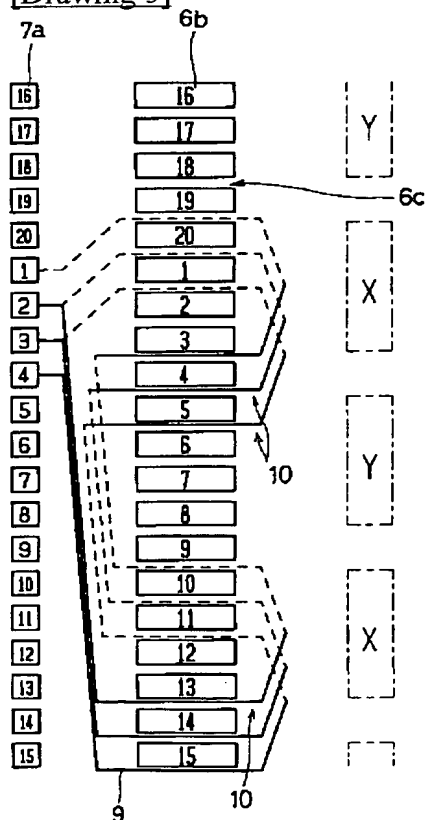
[Drawing 4]



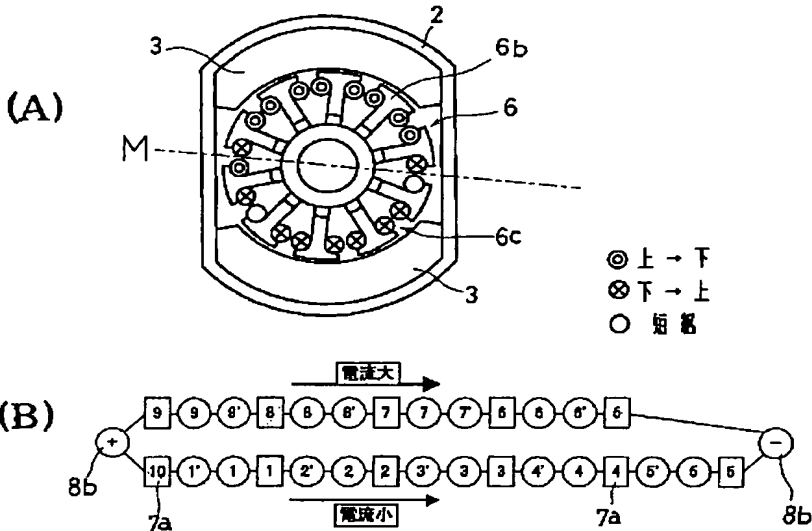
[Drawing 3]



[Drawing 5]



[Drawing 7]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-305861

(P 2 0 0 2 - 3 0 5 8 6 1 A)

(43) 公開日 平成14年10月18日 (2002. 10. 18)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>

識別記号

F I

ターマコード (参考)

H02K 23/26

H02K 23/26

5H603

3/28

3/28

N 5H613

13/00

13/00

P 5H615

15/09

15/09

5H623

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全8頁)

(21) 出願番号 特願2001-101115(P 2001-101115)

(22) 出願日 平成13年3月30日 (2001. 3. 30)

(71) 出願人 000144027

株式会社ミツバ

群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地

(72) 発明者 依田 健

群馬県桐生市広沢町一丁目二六八一番地

株式会社ミツバ内

(72) 発明者 高草木 竜一

群馬県桐生市広沢町一丁目二六八一番地

株式会社ミツバ内

(74) 代理人 100085394

弁理士 廣瀬 哲夫

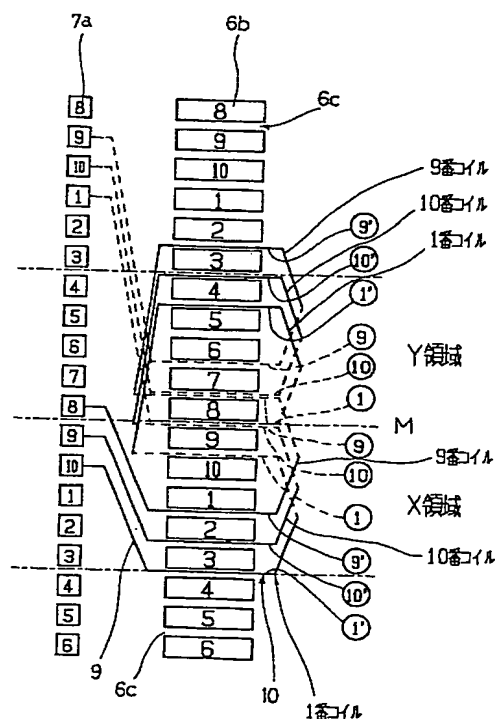
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転電機のアーマチュアおよびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 回転電機の振動や騒音を抑える構成としながら、部品点数を少なくし、かつ低コストとなるように構成する。

【解決手段】 任意の整流子片7aにそれぞれ導通する巻線9を、任意のスロット6c間に通常の半分の回数で巻装してコイル10を形成し、その後、前記任意のスロット6c間とは径方向に対向するスロット間6cに残り半分の回数で巻装してもう一つのコイル10を直列状態に形成して、径方向に対向する一対のコイル10が形成されるように構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 周回り方向に複数形成されたスロットのうちの任意のスロット間に、整流子片にそれぞれ導通する巻線を巻装してコイルを形成してなる回転電機のアーマチュアにおいて、前記巻線は、上記任意のスロット間と、該任意のスロット間とは径方向に対向するスロット間とに直列接続するように巻装して一対のコイルを形成している回転電機のアーマチュア。

【請求項2】 周回り方向に複数形成されたスロットのうちの任意のスロット間に、整流子片にそれぞれ導通する巻線を巻装してコイルを形成してなる回転電機のアーマチュアにおいて、前記巻線は、上記スロット間に巻装され、しかる後、該任意のスロット間とは径方向に対向するスロット間に巻装されて、径方向に対向するスロット間に直列接続する一対のコイルを形成した回転電機のアーマチュアの製造方法。

【請求項3】 請求項1または2において、 $n$ を自然数としたときの回転電機の極数が $2(2n-1)$ のものであれば、任意のスロット間のコイルと該コイルに径方向に対向するコイルとは、互いに逆の巻方向になっている回転電機のアーマチュアおよびその製造方法。

【請求項4】 請求項1または2において、 $n$ を自然数としたときの回転電機の極数が $4n$ のものであれば、任意のスロット間のコイルと該コイルに径方向に対向するコイルとは、互いに同じ巻方向になっている回転電機のアーマチュアおよびその製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両等に搭載される回転電機のアーマチュアおよびその製造方法の技術分野に属するものである。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、この種回転電機のアーマチュアとしては、シャフトに外嵌固定されるコアの外周に軸方向に長いスロットが複数形成されており、所定間隔を存して位置するスロット間に、シャフトの外周面に複数設けられる整流子片にそれぞれ導通する巻線が巻装されて複数のコイルが形成されている。そしてこのように構成されたアーマチュアを、内周面に磁石を固定することで極性が付与されたヨークに回転自在に支持せしめ、前記整流子片にブラシを介して給電することで、回転電機のシャフトが回転駆動するようになっている。このような電動モータにおいて、例えば、二極、二ブラシを備え、アーマチュアのスロット数が10に設定された電動モータが知られており、このものにおいて、コイルは次のようにして形成されている。つまり、前記アーマチュアの展開図を図6に示すが、10個の整流子片7a、10個のティース6bにそれぞれ番号を付した場合、巻線9は、例えば8番整流子片から巻出され、2-3番ティースのあいだのスロット6cと6-7番ティースのあいだ

のスロット6c間に巻線を複数回（例えば十二回）巻装してコイル（コイル辺9'、9）を形成した後、9番整流子片に導通される。続いて、該9番整流子片から巻出される巻線9は、3-4番ティースのあいだのスロット6cと7-8番ティースのあいだのスロット6c間に複数回巻装されてコイル（コイル辺10'、10）を形成した後、10番整流子片に導通され、さらに、10番整流子片から巻出される巻線9は4-5番ティースのあいだのスロット6cと8-9番ティースのあいだのスロット6c間に複数回巻装されてコイル（コイル辺1'、1）を形成した後、1番整流子片に導通され・・・、というように巻装され、これによって、複数のコイル10がコアの周回りに形成されるようになっている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、このような電動モータにおいて、整流子片に給電するべく当接するブラシに位置ズレが生じていたり、整流子片自体にピッチズレがあったり、また、整流子片のブラシへの接触状態が悪いような場合に、例えば図7（A）に示すようなアーマチュア6の回転状態（この場合では、 $\theta = 11^\circ$ ）によっては、一方のブラシには一つの整流子片が当接するが、他方のブラシには二つの整流子片が当接する状態になってしまうことがある。このようなものにおいて、例えば+側ブラシが9、10番整流子片に当接し、-側ブラシが5番整流子片に当接するような場合、コイル辺10'、10が短絡するため、図7（B）に示すようにブラシ間の等価電気回路のコイル数に差が生じ、回路内の抵抗値が異なってしまうため、各コイルを流れる電流にバラツキが生じてしまう。また、各コイル辺における電流の流れ方向は中心線Mの両半部において図7

（A）に示すような状態となって、各半部における電磁力がアンバランスとなる。つまり、これらの図面から明らかなように、ブラシ間におけるコイル辺の数は10番整流子片に接続する側が多くなってしまい該側の電流は小さくなるが、これと径方向に対向する側の電流は大きくなり、アーマチュア6の前記各側のコイル電流とヨークの永久磁石によるマグネット界磁とのあいだの相互作用による電磁力がそれぞれ偶力ではなくアーマチュアに振れ回り方向の電磁力が働き、これが電動モータの振動や騒音の原因となってしまい問題があり、ここに本発明が解決しようとする課題があった。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記の如き実情に鑑み、これらの課題を解決することを目的として創作されたものであって、周回り方向に複数形成されたスロットのうちの任意のスロット間に、整流子片にそれぞれ導通する巻線を巻装してコイルを形成してなる回転電機のアーマチュアにおいて、前記巻線は、上記任意のスロット間と、該任意のスロット間とは径方向に対向するスロット間とに直列接続するように巻装して一対のコイ

ルを形成しているものである。そして、このようにすることにより、磁気バランスのとれた回転電機となつて、振動や騒音の少ないものにできる。また、本発明は、周回り方向に複数形成されたスロットのうちの任意のスロット間に、整流子片にそれぞれ導通する巻線を巻装してコイルを形成してなる回転電機のアーマチュアにおいて、前記巻線は、上記スロット間に巻装され、しかる後、該任意のスロット間とは径方向に対向するスロット間に巻装されて、径方向に対向するスロット間に直列接続する一対のコイルを形成したものである。そして、このようにすることにより、磁気バランスのとれた回転電機でありながら、部品点数が増加せず低コストな回転電機とすることができる。このものにおいて、 $n$ を自然数としたときの回転電機の極数が $2(2n-1)$ のものであれば、任意のスロット間のコイルと該コイルに径方向に対向するコイルとは、互いに逆の巻方向になっているものとすることができる。さらに、このものにおいて、 $n$ を自然数としたときの回転電機の極数が $4n$ のものであれば、任意のスロット間のコイルと該コイルに径方向に対向するコイルとは、互いに同じ巻方向になっているものとすることができる。

#### 【0005】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態を図1～図4の図面に基づいて説明する。図面において、1は車両に搭載する電装品の駆動源となる電動モータ（回転電機）であつて、該電動モータ1を構成する有底筒状に形成されたモータハウジング2の内周面には周回り方向に一対の永久磁石3が固定され、これによって、二極型の電動モータ1に構成されている。4はアーマチュアであつて、該アーマチュア4を構成するシャフト（アーマチュア軸）5には、リング状の板材6aを複数枚積層して構成されるコア6が一体的に外嵌され、さらに、該コア6の一端部に位置してコンミテータ（整流子）7が外嵌固定されている。そして、アーマチュア4のシャフト5は、他側部（基端部）がモータハウジング2に軸受2aを介して軸承されており、モータハウジング2内において回転自在となるように内装されている。また、モータハウジング2の開口端にはカバー2bが設けられ、該カバー2bにホルダステー8が一体的に設けられている。このホルダステー8には、周回り方向二箇所に位置してブラシホルダ8aが形成され、該ブラシホルダ8aにそれぞれ二個のブラシ8bが出没自在に内装されており、該ブラシ8bの突出先端部（内径側先端部）がコンミテータ7に弾圧状に当接（接触）することによって、外部からの電源がブラシ8bを介してコンミテータ7に供給されるように構成されており、これらの基本構成は従来通りとなっている。

【0006】さて、前記コア6を構成するリング状の板材6aの外周部には、T字形のティース6bが周回り方向に複数（本実施の形態では10個）形成されたものに

なっており、これら板材6aの複数枚をシャフト5に回り止め状に外嵌することにより、コア6の外周には、隣接するティース6b同志とのあいだに軸芯方向に凹設された溝状のスロット6cが、軸方向に長く、かつ周回り方向に複数（10個）形成されている。一方、前記コンミテータ7は、外周面に導電材で形成された軸方向に長い板状の整流子片7aの複数枚（本実施の形態では10枚）を、互いに絶縁される状態で周回り方向に並列状に固定したものとされており、各整流子片7aのコア6側を向く端部には外径側に折返し折曲されたライザ7bが一体形成されている。

【0007】そして、前記コア6の任意の箇所に位置し、かつ所定間隔を存するスロット6c間に、エナメル被覆の巻線9を後述するような巻装手順により巻装することで、コア6の外周に複数のコイル10が巻装されるが、これらコイル10の巻き始め端部と巻き終り端部となる巻線9は、各対応する整流子片7aのライザ7bに懸回されている。そして、前記各ライザ7bに懸回されたコイル10の巻き始め端部および巻き終り端部となる巻線9を整流子片7aにフュージングすることで、整流子片7aとこれに対応するコイル10とが電気的に接続される（導通する）ように設定されている。

【0008】次に、コイル9の巻装手順について図2、3、4に基づいて説明する。図2は、アーマチュア4のライザ7bとティース6bとを展開した図面となっており、隣接するティース6bとのあいだの空隙がスロット6cに相当している。そして、これら図面において、各ライザ7b、各ティース6b、巻装されたコイル10にそれぞれ符号を附し、これらに基づいて巻装手順を説明する。つまり、本実施の形態のアーマチュア4に巻装されるコイル10は、巻線9を、三個のスロット6cを飛ばしたスロット6c間に順次巻装する重巻方式に基づいて巻装され、短節巻となっている。この場合に、巻線9は、一端が8番ライザに導通するべく巻き始められ、該8番ライザに懸け回された巻線9を、1-2番ティースのあいだのスロット6cと7-8番ティースのあいだのスロット6cとのあいだにおいて、従来の複数回巻装する回数の半分の回数で（本実施の形態では六回）巻装することで、X領域における9'Xコイル辺とY領域における9Yコイル辺とを形成する。ここで、X領域、Y領域とは、アーマチュア4を任意の中心線、この場合では、8-9番ティースのあいだと3-4番ティースのあいだとを通る直線を中心線Mと設定し、一半部側をX領域、他半部側をY領域とし、各領域におけるコイル辺に対しこれらの符号を付すことで、何れの領域のコイル辺であるかを区別している。この後、巻線9は、従来のもののようにライザ7bに懸け回されることなく、前記1-2番ティースのあいだのスロット6cと7-8番ティースのあいだのスロット6cとのあいだとは径方向に対向する、即ち、周回り方向に180°回転した位置であ



る2-3番ティースのあいだのスロット6cと6-7番ティースとのあいだのスロット6cとのあいだにおいて、従来の複数回に相当するよう残りの半分の回数で（本実施の形態では六回）巻装されて9' Xコイル辺と、9 Yコイル辺とを形成し、その後に9番ライザに懸け回されるように設定されている。これによって、8番ライザと9番ライザとのあいだには、径方向に対向し、かつ直列接続される一対の9番コイルが形成されるが、これら一対の9番コイルは、図2からも明かなように、互いに巻線方向が逆になる状態で巻装されて、該コイル10に通電されることにより相対する電磁力を発生するように設定されている。

【0009】さらに、前記9番ライザに懸回された巻線10は、続けて2-3番ティースのあいだのスロット6cと8-9番ティースのあいだのスロット6cとのあいだにおいて複数回（六回）巻装されて10' Xコイル辺と10 Xコイル辺とを形成する。この後、さらに巻線9は、前記2-3番ティースのあいだのスロット6cと8-9番ティースのあいだのスロット6cとのあいだとは径方向に対向する、即ち、周回り方向に180°回転した位置である3-4番ティースのあいだのスロット6cと7-8番ティースとのあいだのスロット6cとのあいだにおいて複数回（六回）巻装されて、10' Yコイル辺と10 Yコイル辺とを形成し、その後10番ライザに懸回されることで、径方向に対向し、かつ直列接続されるが互いに巻線方向が逆になる一対の10番コイルが形成されている。これに続いて、10番ライザに懸回された巻線10は、3-4番ティースのあいだのスロット6cと9-10番ティースのあいだのスロット6cとのあいだにおいて複数回（六回）巻装されて、1' X、1 Xコイル辺を形成し、さらに、これとは径方向に対向する4-5番ティースのあいだのスロット6cと8-9番ティースとのあいだのスロット6cとのあいだにおいて複数回（六回）巻装されて1' Y、1 Yコイル辺を形成し、...というようにして、順次、任意のライザ7bとこれに隣接するライザ7bとのあいだに、互いに径方向に対向し、かつ直列接続され、しかも巻線方向が逆転した状態の各一対の1、2、3、4、5、6、7番コイルが形成され、各コイル10のコイル辺がX領域とY領域とに二分割されるように設定されている。

【0010】図3(A)、(B)には、アーマチュア4の回転角度が、整流子片7aとブラシ8bとが丁度当接する基準状態に対して11°回転した状態( $\theta = 11^\circ$ )における断面を示し、これによって、各コイル辺の位置関係を示しているが、このアーマチュア4の回転状態は、前述したように、ブラシ8bの位置ズレ等により、一方のブラシ8bは一つの整流子片7aに当接するが、他方一方のブラシ8bには二つの整流子片7aが当接するような不具合が生じやすい状態となっている。このものにおいて、各ブラシ8bや整流子片7aにズレが

なく理想的な状態であり、例えば+ブラシ8bに対して10番整流子片が当接し、-ブラシ8bに5番整流子片が当接している場合では、図3(B)に示すように、5番コイルと10番コイルとは短絡され、その他の各コイル(1、2、3、4、6、7、8、9番コイル)に電流が流れ、このときのブラシ間等価電気回路は、+、一間の並列回路内のコイル辺数が同様で等しい電流値となっている。そして、この状態での電流の向きは、X領域では1' X、6 Xコイル辺以外は図3(B)の図面において上から下に向く向きとなっており、Y領域では1 Y、6' Yコイル辺以外は下から上に向く向きとなっていて、X領域とY領域とでは電磁力が等しくなって磁気バランスがとれ、もって偶力が作用して安定した回転力を得られる状態となっている。

【0011】これに対し、ブラシ8bに位置ズレが生じる等、何らかの原因で+側ブラシ8bが9、10番整流子片に当接し、-側ブラシが5番整流子片に当接してしまった場合について、図4(A)、(B)を用いて説明する。このものでは、10番コイルのみが短絡されることになり、その他の各コイル(1、2、3、4、5、6、7、8、9番コイル)に電流が流れる。このため、ブラシ間等価電気回路は、図4(A)に示すように、+、一間の並列回路の一方のコイル辺数が他方より一つ多いことになり、それぞれの電流値が異なってしまう。一方、この状態での電流の向きは、X領域では1' X、5' X、6 Xコイル辺以外は図3(B)の図面において上から下に向く向きとなっており、Y領域では1 Y、5 Y、6' Yコイル辺以外は下から上に向く向きとなっていて、X領域とY領域とで電磁力が同じとなって磁気バランスがとれるようになっている。この結果、X領域とY領域とで電磁力の差が生じることがなく、もって振れ回り方向の力が作用してしまうようなことがなく、安定した回転力を得られるように設定されている。

【0012】叙述の如く構成された本発明の実施の形態において、電動モータ1のコア6に巻装される巻線9は、任意の整流子片7aから繰り出され、任意のスロット間に通常の枚数の略半分の回数だけ巻装されて一つのコイル10を形成した後、該任意のスロット間と径方向に(180度)対向するスロット間部位に、残りの半分の回数だけ巻装して、前記コイル10とは逆向きのもう一つのコイル10を直列状に連続して形成している。この結果、アーマチュア4の周回りには、直列に接続された状態のコイルが径方向に対向する位置に存し、しかも、逆向きに巻装されたものとなっている。このため、前述したように、仮令ブラシ8bの整流子片7aとの当接が、一方は二つの整流子片7aと、他方は一つの整流子片7aと当接するようなアンバランスな状態となったとしても、アーマチュア4全体としての磁気バランスが崩れるようなことがなく、電動モータ1を振動が少なく低騒音なものにでき、安定した電動モータ1とすること

ができる。

【0013】このように、電動モータ1は、アーマチュア4の磁気バランスが確保されたものとできるが、このものは、アーマチュアコア6に巻線9を巻装する際に、任意の箇所と、これに径方向に対向する箇所の二箇所に連続してそれぞれコイル10を形成することで実現する構成であるので、別途部材が必要になったり、特別な取付け作業が必要になったりすることがなく、電動モータ1に必要な部材をそのまま利用することで構成することができ、構造の簡略化を計るとともにコスト低下に寄与できる。

【0014】さらにこのものでは、前述したように、任意の整流子片7aに導通される巻線9により、径方向に対向する一対のコイル10を一続きに形成する構成となっているので、前記任意の整流子片7aのライザ7bに懸回される巻線9の本数を少なくできて、巻線9をライザ7bにフュージングする作業が容易になるとともにフュージングの信頼性が向上し、高品質の電動モータ1を安定した状態で供給できるという利点もある。因みに、前記実施の形態のように、コイルを一層巻にしたものの他、二層巻、三層巻のようにコイルを複数層に巻装する場合においても実施できることはいうまでもない。

【0015】尚、本発明は前記実施の形態に限定されることは勿論なく、前記第一の実施の形態のように二極型の回転電機である場合、径方向に対向する部位はヨークの永久磁石によるマグネット界磁が異極になる必要があり、このため、任意の整流子片に導通される径方向に対向する一対のコイルは、互いに逆巻の関係で巻かれるようにして、マグネット界磁の相互作用による電磁力がそれぞれ偶力となるようにしている。このように、 $n$ を自然数としたとき、回転電機の極数が $2(2n-1)$ で表される極数、即ち二極、六極、十極、・・・の回転電機のように径方向に対向する部位が互いに異極となるものにおいては、前記一対のコイルに電流が流れたとき互いに磁力が反対方向を向くよう、各コイルは互いに逆の巻方向に巻装されている。

【0016】一方、 $n$ を自然数としたとき、回転電機の極数が $4n$ で表される極数、即ち、四極、八極、十二極、・・・の回転電機のように径方向に対向する部位が互いに同極となるものにおいては、前記一対のコイルに電流が流れたとき互いに磁力が同方向を向くよう、各コイルは互いに同じ巻方向に巻装されており、図5に四極型の回転電機のコイル巻装状態の展開図を示し、これに基づいて説明する。例えば4番整流子片から繰り出された巻線は、14-15番ティースのあいだのスロットと

11-12番ティースのあいだのスロットとのあいだに巻装してコイルを形成し、引き続いて巻線を5-6番ティースのあいだのスロットと1-2番ティースのあいだのスロットとのあいだに巻装してもう一つのコイルを形成し、3番整流子片に懸回されるようになっており、これによって、径方向に対向して一対のコイルが直列接続状に形成され、かつその巻方向が同じになるように設定されている。そして、このように構成することによって、ブラシや整流子片の位置ズレ等により、ブラシに当接するコンミテータの数にばらつきがあったとして、振動や騒音の低減された高品質な電動モータを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】電動モータの一部断面側面図である。

【図2】アーマチュアのコイル巻装状態を説明する展開図である。

【図3】図3(A)、(B)はそれぞれコイルの巻装状態を説明する断面図、巻線の電流方向を説明する断面図である。

【図4】図4(A)、(B)はそれぞれブラシ間の等価電気回路図、巻線の電流方向を説明する断面図である。

【図5】四極型の回転電機におけるコイルの巻装状態を説明する展開図である。

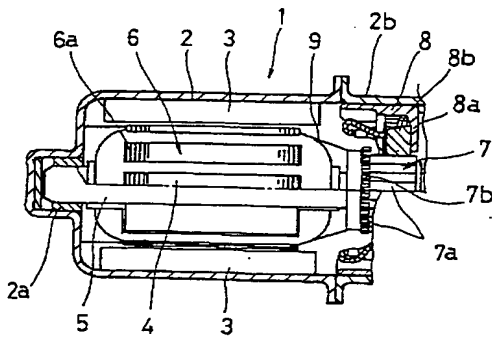
【図6】二極型の回転電機における従来のコイルの巻装状態を説明する展開図である。

【図7】図7(A)、(B)はそれぞれ二極型の回転電機において従来のコイルの巻装状態における巻線の電流方向を説明する断面図、ブラシ間の等価電気回路図である。

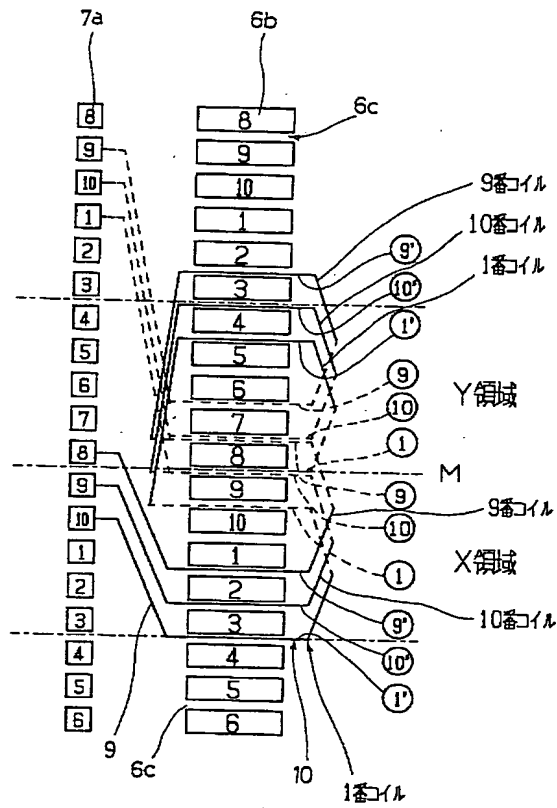
【符号の説明】

- 1 電動モータ
- 2 モータハウジング
- 3 永久磁石
- 4 アーマチュア
- 5 シャフト
- 6 コア
- 6b ティース
- 6c スロット
- 7 コンミテータ
- 7a 整流子片
- 7b ライザ
- 8b ブラシ
- 9 巻線
- 10 コイル

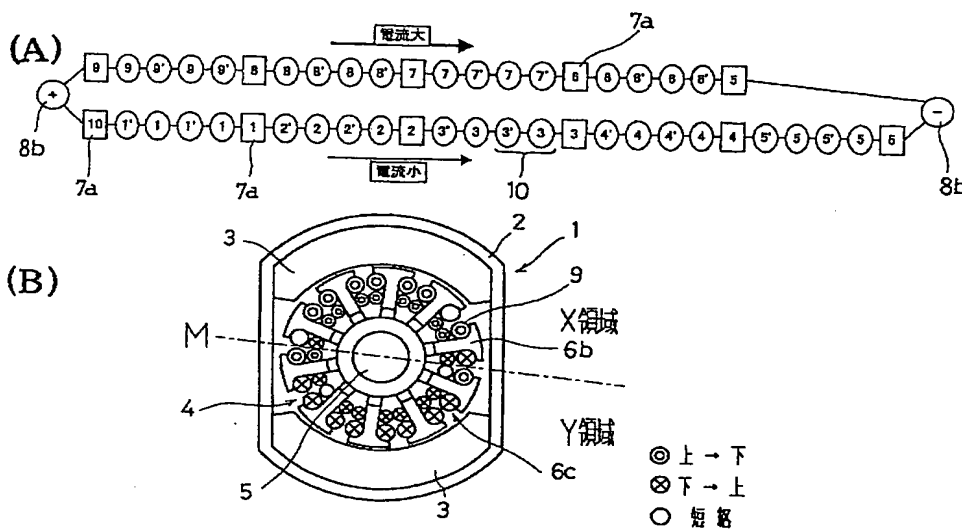
【図 1】



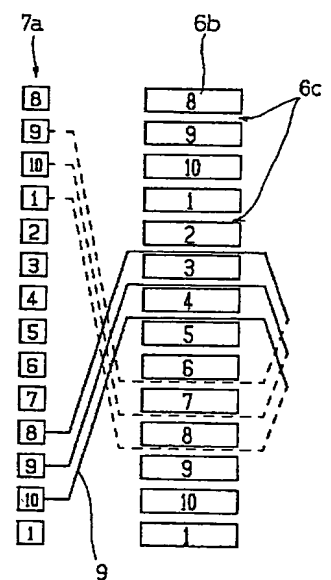
【図 2】



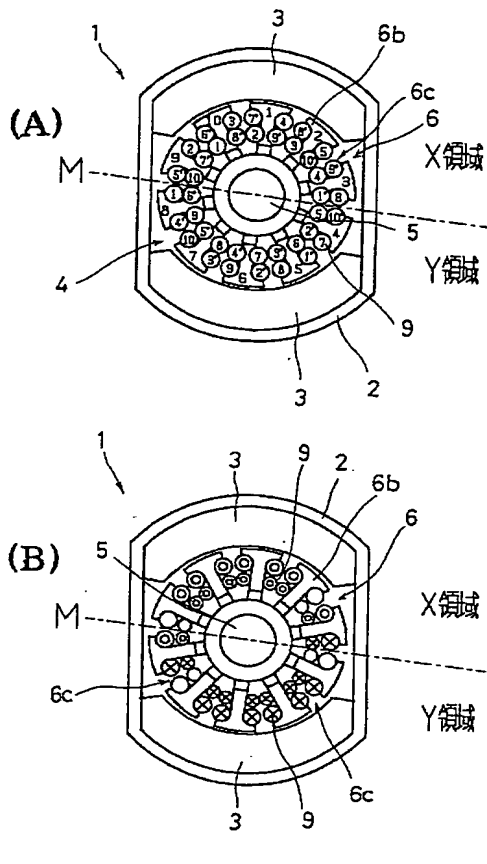
【図 4】



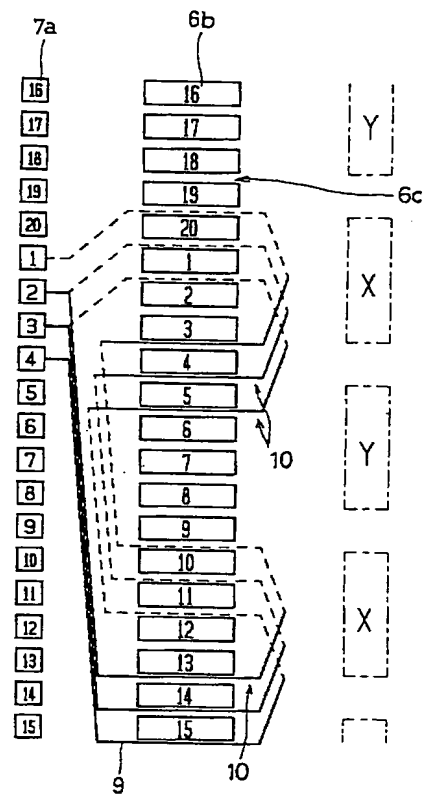
【図 6】



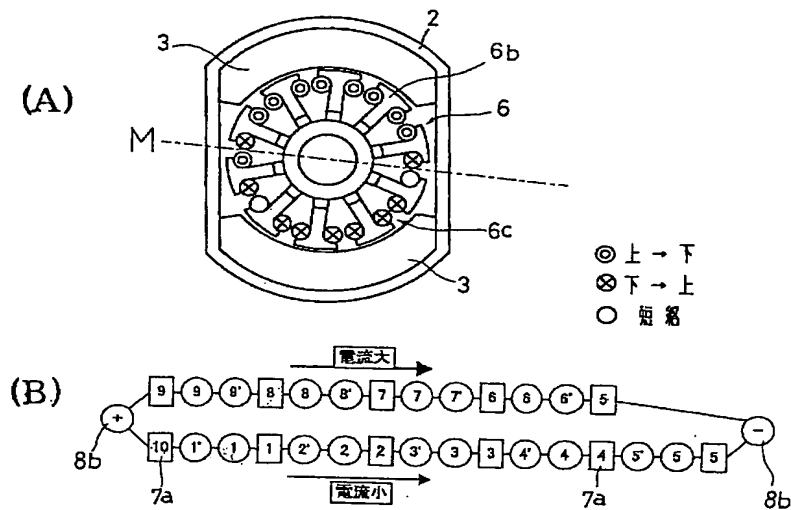
【図 3】



【図 5】



【図 7】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5H603 AA09 BB01 BB04 BB12 CA02  
CA05 CB01 CC05 CC17 CD06  
CD21  
5H613 AA03 BB04 BB11 BB15 BB23  
BB25 GA05 GB12 KK08 PP03  
PP08  
5H615 AA01 BB01 BB04 PP02 PP12  
QQ19 SS11  
5H623 AA04 BB07 GG16 HH03